

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/002043

International filing date: 10 February 2005 (10.02.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-033966
Filing date: 10 February 2004 (10.02.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 07 April 2005 (07.04.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

14.02.2005

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 4 年 2 月 1 0 日

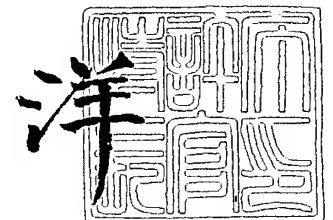
出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 4 - 0 3 3 9 6 6
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 4 - 0 3 3 9 6 6]

出 願 人
Applicant(s): 三菱電機エンジニアリング株式会社
本田技研工業株式会社

2 0 0 5 年 3 月 2 4 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



【書類名】 特許願
【整理番号】 A00266JP01
【提出日】 平成16年 2月10日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 G06T 1/00
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都千代田区九段北一丁目13番5号 三菱電機エンジニアリング株式会社内
 【氏名】 森 清文
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都千代田区九段北一丁目13番5号 三菱電機エンジニアリング株式会社内
 【氏名】 吉田 俊治
【発明者】
 【住所又は居所】 京都府京都市中京区東洞院三条下る三文字町205-3 フォルム東洞院三条1102号
 【氏名】 奥乃 博
【発明者】
 【住所又は居所】 埼玉県和光市本町8-1 株式会社ホンダ・リサーチ・インステイチュート・ジャパン内
 【氏名】 中臺 一博
【発明者】
 【住所又は居所】 埼玉県和光市本町8-1 株式会社ホンダ・リサーチ・インステイチュート・ジャパン内
 【氏名】 辻野 広司
【特許出願人】
 【識別番号】 591036457
 【氏名又は名称】 三菱電機エンジニアリング株式会社
【特許出願人】
 【識別番号】 000005326
 【氏名又は名称】 本田技研工業株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100066474
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 田澤 博昭
【選任した代理人】
 【識別番号】 100088605
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 加藤 公延
【選任した代理人】
 【識別番号】 100123434
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 田澤 英昭
【選任した代理人】
 【識別番号】 100101133
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 濱田 初音
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 020640
 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】	特許請求の範囲	1
【物件名】	明細書	1
【物件名】	図面	1
【物件名】	要約書	1

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

可聴音信号源からの入力電気信号によって超音波のキャリア信号を変調する変調器と、変調器の出力信号を放射する放射器を備えたことを特徴とする超指向性スピーカ搭載型移動体。

【請求項 2】

音検出手段と、音声を発する対象物の位置を検出する聴覚モジュールからなる対象物位置検出手段と、前記聴覚モジュールにより認識した対象物に放射器が対向するように制御する放射器方向制御手段とを備えたことを特徴とする請求項 1 記載の超指向性スピーカ搭載型移動体。

【請求項 3】

複数の超音波振動素子を備えた前記放射器と、前記複数の超音波振動素子のうち少なくとも 1 つがそれぞれ受信、発信センサーとして使用可能であることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載の超指向性スピーカ搭載型移動体。

【請求項 4】

放射器から伝達する音声レベルを調整する音声レベル調整手段と、超音波振動素子からの反射波を超音波受信センサーにより受信し対象物までの距離を測定する距離検出手段と、前記距離検出手段の出力に応じて音声レベル調整手段を制御することを特徴とする請求項 3 記載の超指向性スピーカ搭載型移動体。

【書類名】明細書

【発明の名称】超指向性スピーカ搭載型移動体

【技術分野】

【0001】

この発明は、人物追跡機能を有した移動体に可聴音を指向性放射する超指向性スピーカを搭載した移動体搭載型音響装置に係るものである。

【背景技術】

【0002】

従来スピーカとして、指向性の低いスピーカの向いた方向に幅広く音声を伝達する従来スピーカと、非常に指向性の高い超指向性スピーカがあった。指向性の低いスピーカは従来から広く用いられていた。超指向性スピーカは、強力な超音波が空気を伝搬する過程で発生するひずみ成分を利用して可聴帯域の音を得るパラメトリックスピーカの原理を利用して、音を正面に集中して伝搬させており、この結果として、狭指向性を有して音を提供することが可能となっている。パラメトリックスピーカとして例えば特許文献1のようなものが存在した。

【0003】

また、視聴覚システムを搭載したロボットとして、特許文献2のものがあった。この移動体聴視覚システムは、対象に対する視覚及び聴覚の追跡を行うためのリアルタイム処理を可能にし、さらに視覚、聴覚、モータ等のセンサー情報を統合して、何らかの情報が欠落したとしても、相互に補完することにより追跡を継続するものであった。

【0004】

【特許文献1】特開2001-346288号公報

【特許文献2】特開2002-264058号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

従来の移動体に搭載したスピーカは指向性の低いスピーカであり、音声は移動体周囲の不特定多数物に伝達していた為、音声を提供したい限られた範囲にのみ音声情報を提供することが出来なかった。

また、指向性の高い超指向性スピーカである放射器からの音声提供方向は放射器の正面20°の範囲のみであり、自動による音声提供方向へ放射器正面方向を変える機能を有していなかった。

また、指向性の高い放射器からの音声レベル調整は手動であり、音声提供位置に見合った音声レベル調整機能を有していなかった。

【0006】

この発明は上記問題点を解決する為になされたもので、移動する音声提供物へ確実に音声を伝えると共に、音声提供物の位置に最適の音量の音声情報を提供することができる超指向性音響システムを得ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

この発明に係る超指向性スピーカ搭載型移動体は、可聴音信号源からの入力電気信号によって超音波のキャリア信号を変調する変調器と、変調器の出力信号を放射する放射器を備えたものである。

また、この発明に係る超指向性スピーカ搭載型移動体は、音検出手段と、音声を発する対象物の位置を検出する対象物位置検出手段と、対象物位置検出手段により認識した対象物に放射器が対向するように制御する放射器方向制御手段とを備えたものである。

また、この発明に係る超指向性スピーカ搭載型移動体は、複数の超音波振動素子を備えた放射器と、複数の超音波振動素子のうち少なくとも1つがそれぞれ受信、発信センサーとして使用可能であるものである。

また、この発明に係る超指向性スピーカ搭載型移動体は、放射器から伝達する音声レベ

ルを調整する音声レベル調整手段と、超音波振動素子からの反射波を超音波受信センサーにより受信し対象物までの距離を測定する距離検出手段と、距離検出手段の出力に応じて音声レベル調整手段を制御するものである。

【発明の効果】

【0008】

この発明によれば、移動体からの音声を超指向性スピーカから音声を発信することにより、特定の聴衆に特定の音声を提供することができる。

また、音声を検出し情報を伝える対象物の位置を検出し、放射器が向かう方向を制御することから、移動する対象物にも確実に音声を伝えることができる。

また、複数の超音波振動素子を備えた放射器と、複数の超音波振動素子のうち1つ以上が超音波受信センサーとして使用可能としたので、放射器と情報を伝える対象物までの距離を正確に計測できると共に、コンパクトに製品を製造することができる。

また、放射器から伝達する音声レベルを調整する音声レベル調整手段と、超音波振動素子からの反射波を超音波受信センサーにより受信し対象物までの距離を測定する距離検出手段と、前記距離検出手段の出力に応じて音声レベル調整手段を制御するので、対象物に最適な音量で音声を伝えることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

実施の形態1.

図1は、この実施の形態1の移動体の正面図、図2は、この実施の形態1の移動体の側面図である。図1において、人型移動体1は、脚部2と、脚部2上にて支持された胴体部3と、胴体部3上に可動可能に支持された頭部4とを有している。

脚部2は下部に複数の車輪21、もしくは車輪のみでなく複数の脚移動手段を備え、移動可能となっている。胴体部3は、脚部2に対して固定支持されている。頭部4は胴体部3と連結部材5を介して連結されており、この連結部材5は、矢印Aに示すように胴体部3に対し鉛直軸に対して回転可能に支持されている。また、頭部4は連結部材5に対して、矢印Bに示すように上下方向に揺動可能に支持されている。

胴体部3の背面には詳細には後述する音声レベル調整機能付増幅器34、放射器方向制御手段7、変調器33等が搭載されている。

【0010】

ここで、頭部4は、全体が防音性の外装41により覆われていると共に、両側にロボット聴覚を担当する聴覚装置としての一對のマイク43を備えている。

マイク43は、それぞれ頭部4の側面において、前方に向かって指向性を有するように取り付けられている。

【0011】

パラメトリックスピーカは、人には聞こえない超音波を利用し、強力な超音波が空気を伝搬する過程でひずみ成分が発生し、そのひずみ成分を利用することによって可聴帯域の音を得る原理（非線形性）を採用している。可聴音を得るための変換効率は低いが、音放射方向の狭いエリアにビーム状に音が集中するという「超指向性」を呈することができる。従来の指向性の低いスピーカは、いわば裸電球の光のように、背面を含む広いエリアに音場を形成するので、エリアをコントロールすることが出来なかったが、パラメトリックスピーカで使用するスピーカは、あたかもスポットライトのように聞こえるエリアを限定することが可能となっている。本実施の形態においては例では音軸上約20°の指向性を有して音を提供することが可能となっている。

【0012】

図3に示すように、この指向性の高いスピーカシステムは、音源32と、音源32からの信号からの入力電気信号によって超音波のキャリア信号を変調する変調器33と、変調によって得られた信号を増幅する音声レベル調整機能付増幅器34と、増幅された信号を音波に変換する放射器44から構成されている。

【0013】

放射器 44 には、放射器 44 の超音波振動子を使った超音波発信センサー 45 及び超音波受信センサー 46 が設けられており、矩形波の交流電圧を加えると超音波発信センサー 45 は固有振動数の超音波 47 を発信し、発信された超音波は音声提供位置 11 に反射され放射器 44 の超音波振動子を使った超音波受信センサー 46 に反射波 48 として受信される。発信と受信との時間差を計測し、その時間から音声提供位置 11 までの距離情報を得て、音声提供位置 11 までの距離により設定している音声レベルを音声レベル調整機能付増幅器 34 にて調整する。

【0014】

ここで、パラメトリックスピーカを駆動するためには、オーディオ信号を取り出して、その信号の大小に応じて、超音波を放射する変調器が必要なので、この変調のプロセスを信号が忠実に抽出できること、また細かな調整が容易に行えることから、デジタル処理する包絡変調器とすると更に好適となる。

【0015】

図 4 は、移動体の制御システム全体図を示している。図 4 において、制御システムは、ネットワーク 100、ネットワーク 100 と接続された聴覚モジュール 300、モータ制御モジュール 400、距離測定モジュール 700 から構成されている。

【0016】

詳細には従来技術である特許文献 1 を参照すると良いが、聴覚モジュール 300 は、マイク 43 と、ピーク抽出部、音源定位部、聴覚イベント生成部及びビューアから構成されている。

【0017】

聴覚モジュール 300 は、マイク 43 からの音響信号に基づいて、ピーク抽出部により左右のチャンネル毎に一連のピークを抽出して、左右のチャンネルで同じか類似のピークをペアとする。ここで、ピーク抽出は、パワーがしきい値以上で且つ極大値であって、例えば 90 Hz 乃至 3 kHz の間の周波数であるという条件のデータのみを通過させる帯域フィルタを使用することにより行なわれる。このしきい値は、周囲の暗騒音を計測して、さらに感度パラメータ、例えば 10 dB を加えた値として定義される。

【0018】

そして聴覚モジュール 300 は各ピークが調波構造を有しているところを利用して、左右のチャンネル間でより正確なピークを見つけ、調波構造を有する音を抽出する。これにより、聴覚モジュール 300 は抽出した各音について、音源定位部により、左右のチャンネルから同じ周波数の音響信号を選択して、両耳間位相差を求めることで音源を定位する。

【0019】

モータ制御モジュール 400 は、モータ 401 及びポテンシオメータ 402 と、PWM 制御回路、AD 変換回路及びモータ制御部と、移動体方向と、モータイベント生成部と、ビューアから構成されている。

【0020】

モータ制御モジュール 400 はアテンション制御モジュールからの指令に基づいてモータ制御部により PWM 制御回路を介してモータ 401 を駆動制御すると共に、モータの回転位置をポテンシオメータ 402（またはエンコーダ等の角度検出器でもよい）に検出して、AD 変換回路を介してモータ制御により移動体方向を抽出し、モータイベント生成部によりモータ方向情報から成るモータイベントを生成する。

【0021】

距離測定モジュール 700 は対象物との距離を測定するためのもので、超音波発信センサー 45 からの超音波の発信制御し、超音波受信センサー 46 への超音波の受信までの時間を計測することにより対象物までの距離を計測するモジュールである。対象物までの距離に合った音声レベルを予め設定しておき距離測定モジュール 700 は、距離に見合った音声レベル設定信号を音声レベル調節機能付増幅器 34 へ出力する、音声レベル調節機能付増幅器 34 は距離測定モジュール 700 からの信号により音声レベルを調整する。

例えば、対象物までの距離が 10 m より 5 m に近づいた時、距離測定モジュール 700

より -6 dB となる設定信号を音声レベル調節機能付増幅器 34 に出力する、音声レベル調節機能付増幅器 34 はその設定信号を受けてボリュームを -6 dB とする。

【0022】

また、移動体 1 の位置を移動しなくても、頭部 4 を水平方向に回転することにより、頭部 4 が対象物に向かうようになる場合、頭部 4 を水平方向に回転させるモータを制御し、対象物に向かうようにしてもよい。また、対象物が座っている場合、身長差が小さい若しくは大きい場合、段差のある場所にいる場合など対象物の頭部の位置に放射器 44 が向かない場合、移動体の頭部 4 を上下方向に回転させるモータを制御し、放射器 44 の向かう方向を制御する。

そして、放射器 44 は対象物追跡システム 12 に同期し特定聴取者、特定エリアに指向角度を自動調整し音を伝えるように構成されている。

【0023】

以下、上述した移動体 1 の使用例を説明する。移動体に予め使用する場所についての情報を入力し、部屋のどの位置でどちらの方向から音がしたらどう移動するか予め設定しておく。壁などの障害物などにより音源方向から人間が見つからない場合、移動体は人間が隠れていると判断して、顔を探す行動（移動）をとるように対象物追従システムに予め設定しておく。例えば図 5 のように部屋に障害物 E がある場合、入場者を検出できないことがある。そこで移動体 1 が A の位置で音源方向が B のとき、入場者 C が発見できなければ移動体 1 は D の方向へ向かうように車輪 21 のモータを車輪駆動モジュール 800 により、制御するようにしておく。このようなアクティブな行動により障害物 E などによる視界の死角をなくすことができるように設定されている。また放射器から放射された超音波は壁等で反射し、入射角度と反射角度が同角度にて超音波が進む特徴を有しており移動体 1 が位置変更しなくても、聴覚モジュールにより入場者 C の位置を特定し壁等の反射を使って入場者 C に音を伝える。

【0024】

対象物 11 が部屋に入ってくると、入場者の声もしくはその他の音声を検出し、その音声のする方向に放射器が向かうように車輪 21 及び頭部 4 の位置を制御するモータを駆動する。

【0025】

対象物 11 を特定すると、距離測定モジュール 700 を制御し、対象物 11 までの距離を測定する。図 6 に示すように超音波発信センサー 45 から超音波の発信制御し、超音波受信センサー 46 への超音波の受信までの時間を計測することにより、距離が算出される。距離信号は音声レベル調節機能付増幅器 34 へと入力される。超音波発信センサを備えず、超指向性スピーカの搬送波を距離検出用の超音波として使用してもよい。

【0026】

上記実施の形態において、放射器 44 を頭部 4 に設置した例について説明したが、頭部 4 をモータにより回転、揺動可能とせず、指向性の高いスピーカの放射部である放射器 44 の向きを可変にすれば、放射器 44 の設置場所は頭部 4 に限らず、いずれの場所でも良い。

【0027】

放射器 44 を 1 つ設けた例について説明したが放射器 44 を複数設け、放射器 44 の向きをそれぞれ別個に制御できるようにしてもよい。複数の特定の人々だけにそれぞれ別個音声を伝えることができるようになる。本発明では音声としたが、音楽を含む様々な音の送信にも使用できる。

【図面の簡単な説明】

【0028】

【図 1】 この実施の形態 1 の移動体の正面図である。

【図 2】 この実施の形態 1 の移動体の側面図である。

【図 3】 この発明の実施の形態 1 の超指向性スピーカの構成図である。

【図 4】 この実施の形態 1 の全体システム図である。

【図 5】 この発明の実施の形態 1 の対象物追従システムを説明する図である。

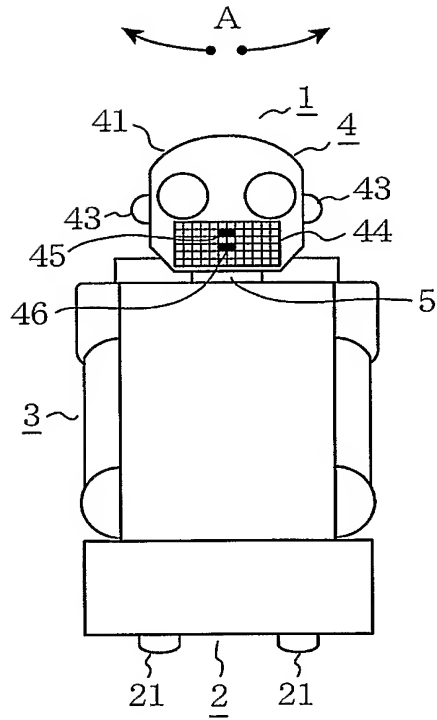
【図 6】 この発明の実施の形態 1 の移動体に対象物までの距離を測定する時の図である。

【符号の説明】

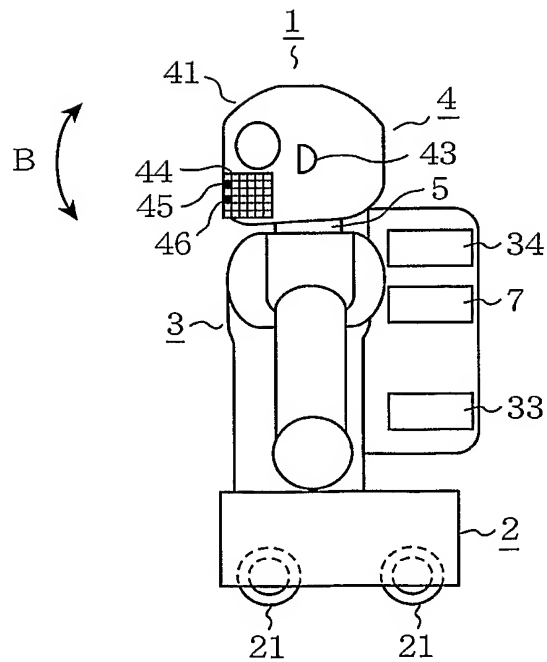
【 0 0 2 9 】

1 移動体、7 放射器方向制御手段、11 対象物、12 対象物追跡システム、3
2 音源、34 音声レベル調節機能付増幅器、43 マイクロホン、44 放射器、4
5 超音波発信センサー、46 超音波受信センサー、300 聴覚モジュール、400
モータ制御モジュール、700 距離測定モジュール、800 車輪駆動モジュール。

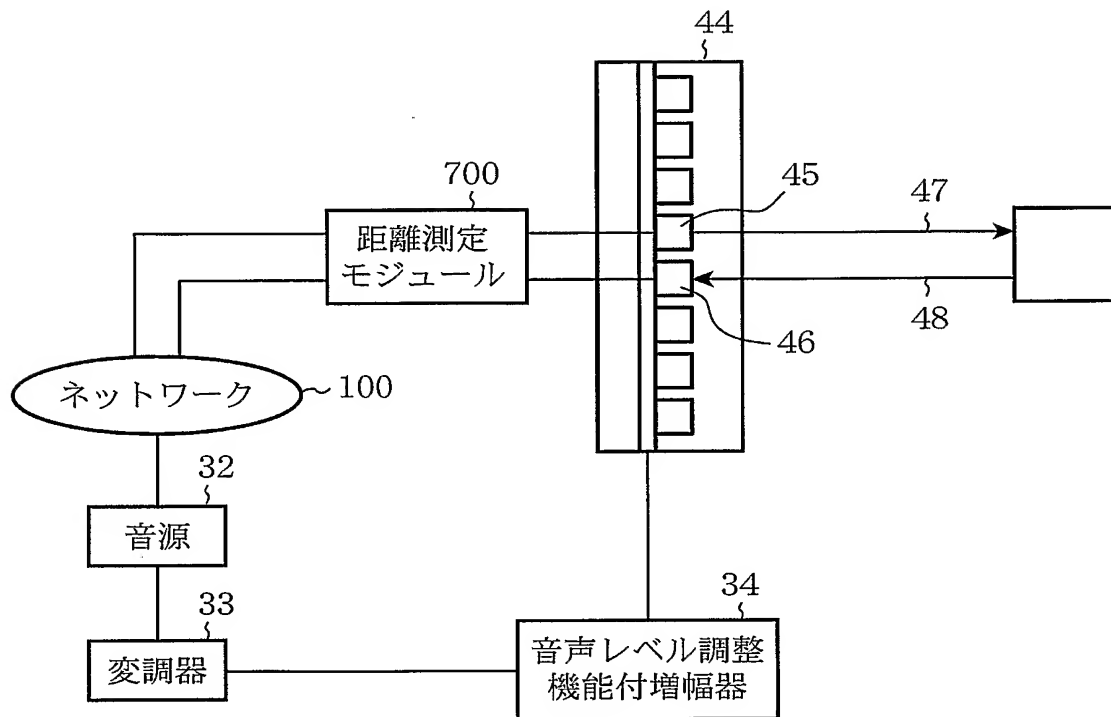
【書類名】 図面
【図 1】



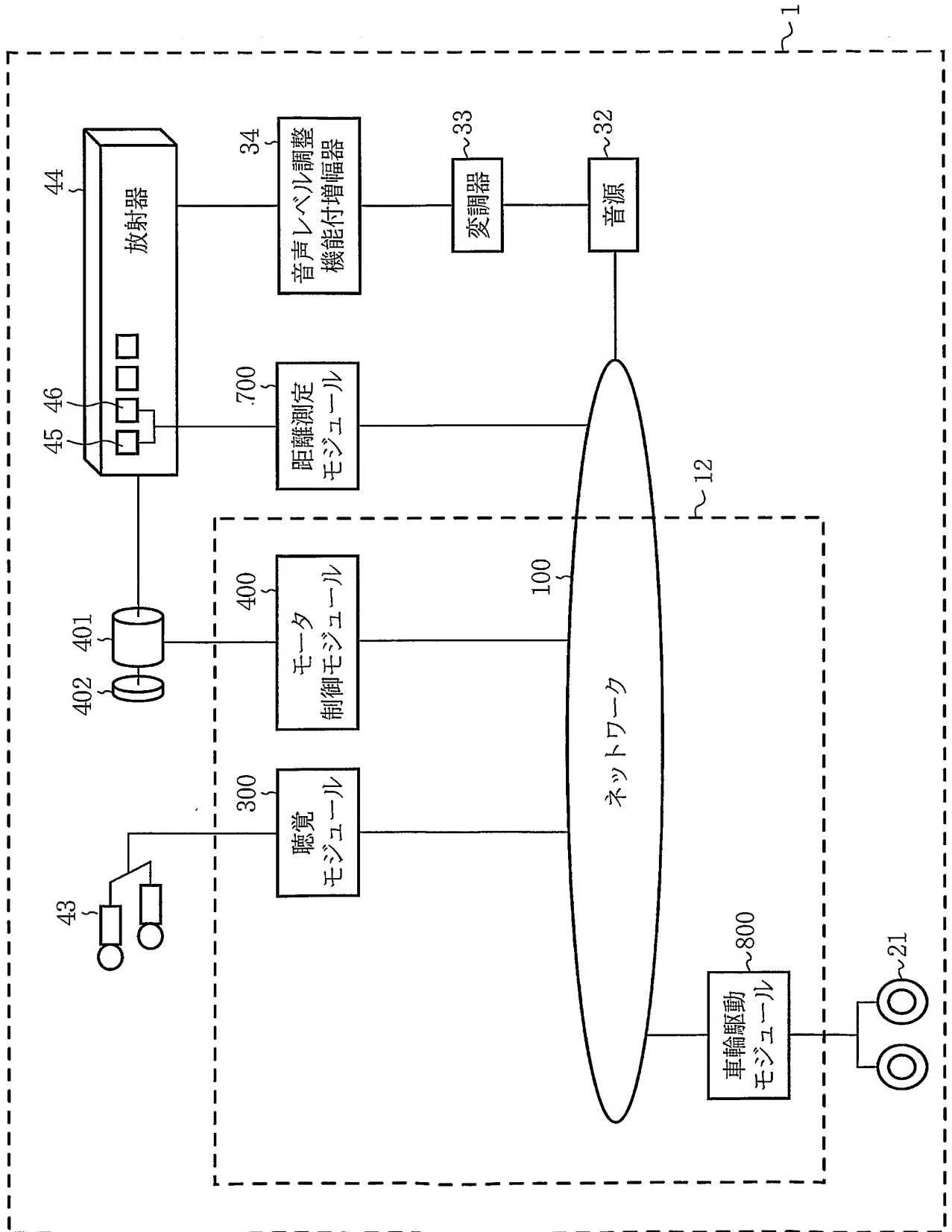
【図 2】



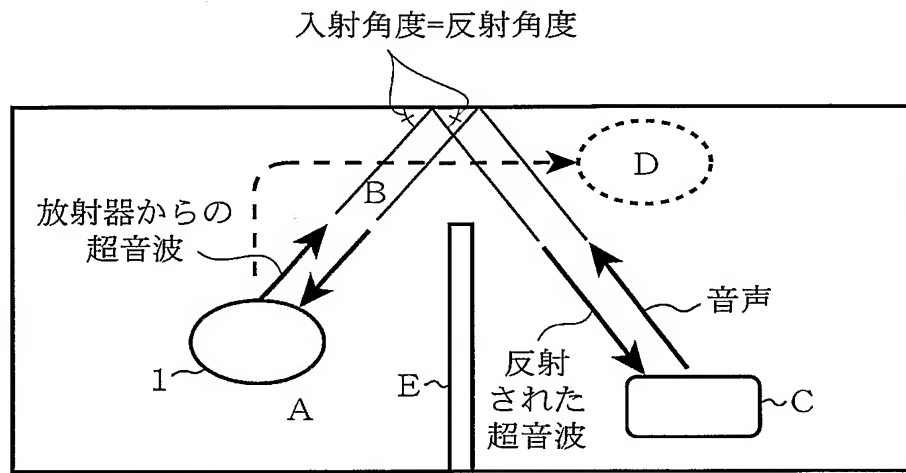
【図 3】



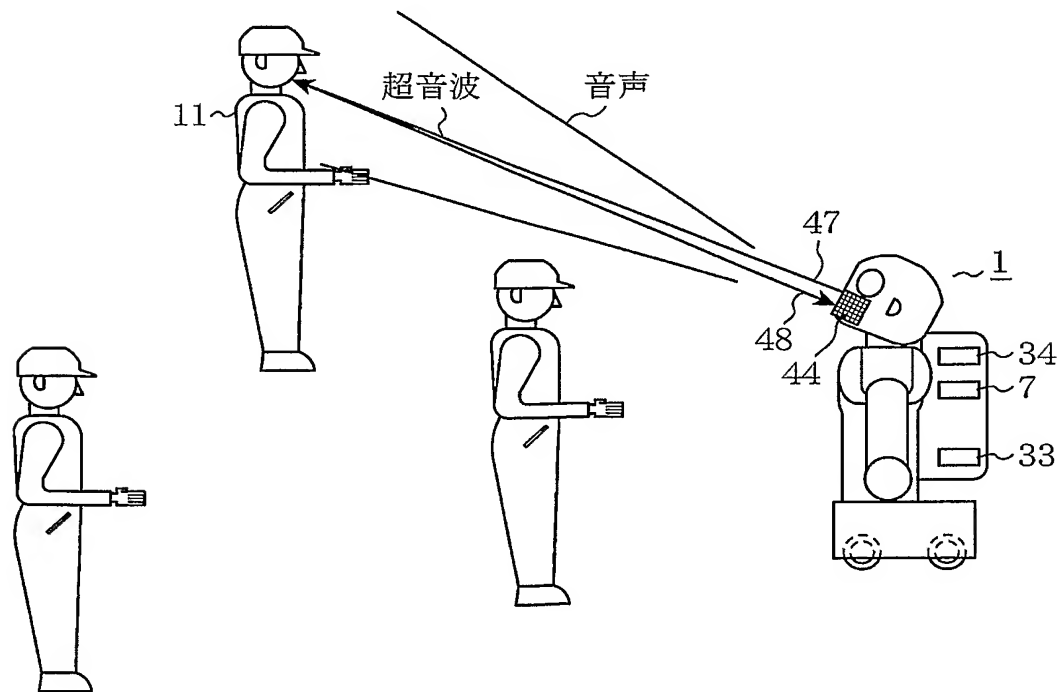
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書**【要約】**

【課題】 従来の移動体に搭載したスピーカは指向性の低いスピーカで、音声を提供したい限られた範囲にのみ音声情報を提供することができないという課題があった。

また、指向性の高い放射器からの音声レベル調整は手動であり、音声提供位置に見合った音声レベル調整機能を有していないという課題があった。

【解決手段】 超音波発信センサー 4 5 と超音波受信センサー 4 6 を用い、音声提供位置 1 1 までの距離を計測し、設定している音声レベルを音声レベル調整機能付増幅器 3 4 にて調整した出力信号を放射器 4 4 から放射する移動体 1 に搭載し、パラメトリック作用により特定の対象物にのみ最適な音量の音声を伝達することができる超指向性スピーカ搭載型移動体とする。

【選択図】 図 2

特願 2 0 0 4 - 0 3 3 9 6 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[5 9 1 0 3 6 4 5 7]

1. 変更年月日

2 0 0 3 年 7 月 2 9 日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都千代田区九段北一丁目 1 3 番 5 号

氏 名

三菱電機エンジニアリング株式会社

特願 2 0 0 4 - 0 3 3 9 6 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 3 2 6]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 9 月 6 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都港区南青山二丁目 1 番 1 号

氏 名

本田技研工業株式会社